

PAT-NO: JP402187058A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02187058 A

TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE PACKAGE

PUBN-DATE: July 23, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MATSUMOTO, TAKESHI

KAGOHARA, HIROMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01007296

APPL-DATE: January 13, 1989

INT-CL (IPC): H01L023/373, H01L023/473

US-CL-CURRENT: 257/705, 257/706

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve heat radiation characteristics by a method wherein a fin-shaped cooling structure made of metal copper or silicon carbide ceramics is bonded with silver solder to a silicon carbide ceramic board supporting a semiconductor chip at their metallized surfaces.

CONSTITUTION: A fin-shaped cooling structure 10 made of metal copper or silicon carbide ceramics is bonded with silver solder 6 to a silicon carbide ceramic board 2 supporting a semiconductor chip 5 at their metallized surfaces 7a and 7b. With this construction, heat generated by the chip 5 is emitted out through the board 2, the silver solder junction 9 and the structure 10. As the silver solder has a higher thermal conductivity than metal copper and silicon carbide ceramics, the heat radiation characteristics are not degraded by the silver solder junction.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

962°C

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-187058

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)7月23日

H 01 L 23/373  
23/4736412-5F H 01 L 23/36  
6412-5F 23/46M  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全3頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置用パッケージ

⑯ 特 願 平1-7296

⑰ 出 願 平1(1989)1月13日

⑱ 発 明 者 松 本 剛 茨城県勝田市堀口832番地の2 株式会社日立製作所勝田工場内

⑲ 発 明 者 楮 原 広 美 茨城県勝田市堀口832番地の2 株式会社日立製作所勝田工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体装置用パッケージ

## 2. 特許請求の範囲

1. 炭化珪素セラミックスよりなる基板に支持された半導体チップが収納される半導体装置用パッケージにおいて、前記半導体チップが支持された炭化珪素セラミックス基板に金属銅または炭化珪素セラミックスで形成した冷却構造体をメタライズを介して銀ろうで接合したことを特徴とする半導体装置用パッケージ。
2. 前記冷却構造体が、フィン形状に形成されたフィン形状冷却構造体である特許請求の範囲第1項記載の半導体装置用パッケージ。
3. 前記冷却構造体が、金属銅ピンで形成されたものである特許請求の範囲第1項記載の半導体装置用パッケージ。
4. 前記冷却構造体が、金属銅で形成され、かつその内部を液体が循環するように形成された液体冷却構造体である特許請求の範囲第1項記載

の半導体装置用パッケージ。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体装置用パッケージに関するものである。

〔従来の技術〕

従来の半導体装置用パッケージは特開昭57-117261号公報に記載されているように、半導体チップが収納される部位に炭化珪素セラミックスを用いて、半導体チップと炭化珪素セラミックスとの熱膨張係数差が小さいこと、炭化珪素セラミックスがアルミナセラミックスと比較して熱伝導率が高いことを特徴としていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は冷却構造の点について配慮がされておらず、バイポーラLSIのような消費電力の大きい半導体チップを搭載する場合には、放熱性が十分でなく、半導体装置用パッケージの温度が上昇し、半導体チップに悪影響をおよぼす問題があった。

本発明は以上の点に鑑みなされたものであり、放熱特性を向上することを可能とした半導体装置用パッケージを提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、半導体チップが支持された炭化珪素セラミックス基板に金属銅または炭化珪素セラミックスで形成した冷却構造体をメタライズを介して銀ろうで接合することにより、達成される。

〔作用〕

上記手段を設けたので、半導体チップより発生した熱は炭化珪素セラミックスを介して銀ろう接合部、冷却構造体を通して外部に発散されるようになって、放熱特性が向上するようになる。

なお、銀ろうは金属銅、炭化珪素セラミックスより熱伝導率がよいので、銀ろう接合部が放熱性を損うことはない。

また、銀ろう接合部は温度サイクルおよび熱衝撃テスト（150℃ $\leftrightarrow$ -55℃）に対して劣化は見られない。

半導体装置用パッケージで、本実施例では半導体チップ5が支持された炭化珪素セラミックス基板2に、金属銅または炭化珪素セラミックスで形成した冷却構造体をメタライズ7a, 7bを介して銀ろう9で接合した。このようにすることにより半導体チップ5より発生した熱は炭化珪素セラミックス基板2を介して銀ろう接合部、冷却構造体を通して外部に発散されるようになって、放熱特性が向上するようになり、放熱特性を向上することを可能とした半導体装置用パッケージを得ることができる。

すなわち本実施例は気体冷却の場合の冷却構造体を有する半導体装置用パッケージの場合である。本実施例では冷却構造体を、金属銅または炭化珪素セラミックスで作ったフィン形状冷却構造体10で形成した。炭化珪素セラミックス基板2の上面および下面には、メタライズ7および7aが施されている。このメタライズ7および7aはTi, Pt, Auの順に積層された金属膜より形成されている。フィン形状冷却構造体10の材質

なおまた、セラミックス基板に金属銅をろう付接合すると割れの問題があるが、この割れはセラミックス基板と金属銅との厚さの関係により決まり、セラミックス基板の厚さが1~2mmの場合には、金属銅の厚さが0.1~0.5mmでは割れが発生しない（実験的に確認済み）。本実施例ではこの範囲内でろう付を実施しているので、割れの心配はない。

〔実施例〕

以下、図示した実施例に基づいて本発明を説明する。第1図および第2図には本発明の一実施例が示されている。同図に示されているように、半導体装置用パッケージはキャップ1の上部中央に炭化珪素セラミックスよりなる基板、炭化珪素セラミックス基板2に支持され、かつリードフレーム3にワイヤー4を介して接続された半導体チップ5が設けられている。そして半導体チップ5は炭化珪素セラミックス基板2にろう材6、メタライズ7を介して支持されている。なお、第1図で8は封止ガラスである。このように構成された半

が炭化珪素セラミックスの場合には、メタライズ7および7aと同様の金属膜が施される。ろう材6はAu-Siはんだ、銀ろう9にはB Ag-8を用いた。このようにすることにより、放熱特性がよくなって、半導体装置用パッケージは半導体チップ5の消費電力が10W程度でも十分な冷却効果が得られる。

このように本実施例によれば、炭化珪素セラミックスまたは金属銅を用いて熱伝導性にすぐれた半導体装置用パッケージを得ることができる。これは従来極めて困難であつた炭化珪素セラミックス基板と金属銅または炭化珪素セラミックスとを、熱伝導性のよい銀ろうにより接合することが可能となつたためである。

第3図には本発明の他の実施例が示されている。本実施例では冷却構造体を金属銅ピン11で形成した。このようにすることにより、気体に対する表面積を大きくすることができ、前述の場合よりも冷却効果を向上させることができる。

第4図には本発明の更に他の実施例が示されて

いる。本実施例は液体冷却の場合である。本実施例は冷却構造体を金属銅で形成し、かつその内部を液体が循環する液体冷却構造体12で形成した。このようにすることにより前述の気体冷却の場合よりも冷却効果が向上するようになって、半導体装置用パッケージは前述の半導体チップ5よりも更に消費電力の大きい半導体チップ5を搭載することができるようになる。

すなわち液体冷却構造体12の内部に液体が循環する構造を設けた。その材質は金属銅を用いた。このようにすることにより、半導体チップ5より発生した熱は炭化珪素セラミックス基板2を介して液体冷却構造体12に伝わり、その内部を循環する液体により外部へ放出される。

#### 〔発明の効果〕

上述のように本発明は半導体装置用パッケージの放熱特性が向上するようになって、放熱特性を向上することを可能とした半導体装置用パッケージを得ることができる。

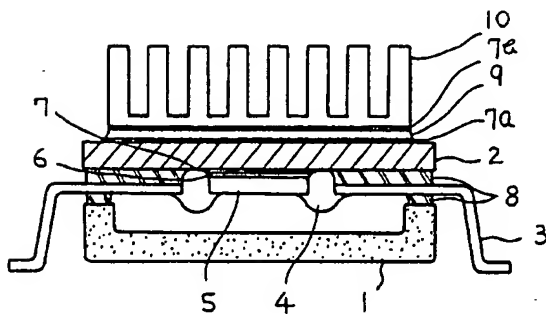
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の半導体装置用パッケージの一実施例の縦断側面図、第2図から第4図は本発明の半導体装置用パッケージの夫々異なる実施例を示す冷却構造体廻りの縦断側面図である。

2…炭化珪素セラミックス基板、5…半導体チップ、7a、7b…メタライズ、9…銀ろう、10…フィン形状冷却構造体、11…金属銅ピン、12…液体冷却構造体。

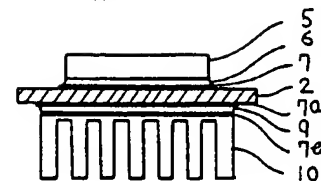
代理人 弁理士 高橋明夫  
(ほか1名)

第1図

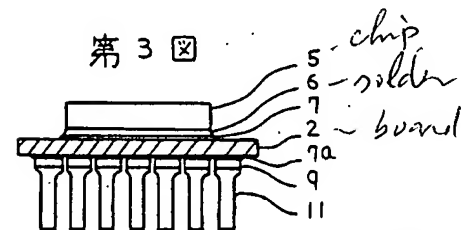


2…炭化珪素セラミックス基板  
5…半導体チップ  
7a…メタライズ  
7b…メタライズ  
9…銀ろう  
10…フィン形状冷却構造体

第2図

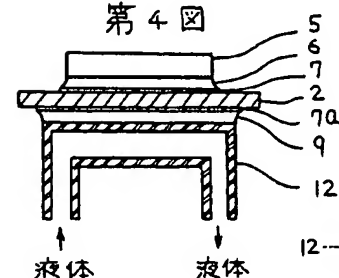


第3図



11…金属銅ピン

第4図



12…液体冷却構造体